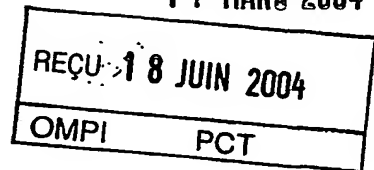




17 MARS 2004



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 01 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

26bis, rue de Saint-Pétersbourg
75800 Paris Cédex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

Code de la propriété intellectuelle-livre VI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: DATE DE DÉPÔT:	Jean LEHU BREVATOME 3, rue du Docteur Lanceraux 75008 PARIS France
Vos références pour ce dossier: B14303.3/DB DD2478	

1 NATURE DE LA DEMANDE			
Demande de brevet			
2 TITRE DE L'INVENTION			
		PILE A COMBUSTIBLE PLANAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE PILE.	
3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUETE DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE		Pays ou organisation	Date N°
4-1 DEMANDEUR		COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE	
Nom		31-33, rue de la Fédération	
Rue		75752 PARIS 15ème	
Code postal et ville		France	
Pays		France	
Nationalité		Etablissement Public de Caractère Scientifique, technique et Ind	
Forme juridique			
5A MANDATAIRE			
Nom		LEHU	
Prénom		Jean	
Qualité		Liste spéciale: 422-5 S/002; Pouvoir général: 7068	
Cabinet ou Société		BREVATOME	
Rue		3, rue du Docteur Lanceraux	
Code postal et ville		75008 PARIS	
N° de téléphone		01 53 83 94 00	
N° de télécopie		01 45 63 83 33	
Courrier électronique		brevets.patents@brevalex.com	
6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS		Fichier électronique	Pages Détails
Texte du brevet		textebrevet.pdf	15 D 12, R 2, AB 1
Dessins		dessins.pdf	3 page 3, figures 9, Abrégé: page 1, Fig.3
Désignation d'inventeurs			
Pouvoir général			

7 MODE DE PAIEMENT				
Mode de paiement		Prélèvement du compte courant		
Numéro du compte client		024		
8 RAPPORT DE RECHERCHE				
Etablissement immédiat				
9 REDEVANCES JOINTES				
	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	0.00	1.00	0.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
Total à acquitter	EURO			320.00

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Signé par

Signataire: FR, Brevatome, J.Lehu

Emetteur du certificat: DE, D-Trust GmbH, D-Trust for EPO 2.0

Fonction

Mandataire agréé (Mandataire 1)



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Réception électronique de la soumission

Il est certifié par la présente qu'une demande de brevet (ou de certificat d'utilité) a été reçue par le biais du dépôt électronique sécurisé de l'INPI. Après réception, un numéro d'enregistrement et une date de réception ont été attribués automatiquement.

Demande de brevet: X
Demande de CU:

DATE DE RECEPTION	18 mars 2003	
TYPE DE DEPOT	INPI (PARIS) - Dépôt électronique	Dépôt en ligne: X Dépôt sur support CD:
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI	0350051	
Vos références pour ce dossier	B14303.3/DB DD2478	

DEMANDEUR

Nom ou dénomination sociale
Nombre de demandeur
Pays

COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE
1
FR

TITRE DE L'INVENTION

PILE A COMBUSTIBLE PLANAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE PILE.

DOCUMENTS ENVOYES

pkgheader.xml
package-data.xml
Design.PDF
FR-office-specific-info.xml

dessins.pdf
Requetefr.PDF
ValidLog.PDF
application-body.xml

indication-bio-deposit.xml
fee-sheet.xml
textebrevet.pdf
request.xml

EFFECTUE PAR

Effectué par:
Date et heure de réception électronique:
Empreinte officielle du dépôt

J. Lehu
18 mars 2003 10:34:56
D8:4D:C4:58:8E:22:80:34:8F:F0:60:06:81:12:40:BF:09:E4:0B:36

/ PARIS, Section Dépôt /

SIEGE SOCIAL
INSTITUT 26 bis, rue de Saint Petersbourg
NATIONAL DE 75800 PARIS cedex 03
LA PROPRIETE Téléphone : 01 53 04 53 04
INDUSTRIELLE Télécopie : 01 42 93 59 30

**PILE A COMBUSTIBLE PLANAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION
D'UNE TELLE PILE**

DESCRIPTION

5 DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne une pile à combustible planaire et le procédé de fabrication d'une telle pile.

Le domaine de l'invention est celui des
10 piles à combustible planaires, par exemple à électrolyte polymère solide, et de leur application à la génération de puissances électriques de quelques centaines de milliwatts à quelques centaines de kilowatts pour des applications stationnaires, par
15 exemple pour des centrales ou des chaudières, des applications de transports, par exemple pour des véhicules terrestres, maritimes, ou aériens, et des applications portables et transportables, par exemple pour des téléphones ou des ordinateurs portables.

20

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

A l'heure actuelle, la plupart des piles à combustible sont bâties sur la base d'un ensemble
25 « sandwich » composé de deux électrodes disposées de part et d'autre d'un électrolyte. Les électrodes sont généralement constituées d'une couche de diffusion sur laquelle est déposée une couche active (couche catalytique). Un réactif différent arrive sur chaque
30 surface extérieure des deux électrodes, à savoir un

carburant et un comburant. Ceux-ci réagissent chimiquement par l'intermédiaire de l'élément électrolytique, de sorte qu'il est possible de prélever une tension électrique aux bornes des deux électrodes.

5 Si le carburant est l'hydrogène et le comburant l'oxygène, une oxydation de l'hydrogène a lieu à l'anode, tandis qu'à la cathode se produit la réduction de l'oxygène en eau.

Chaque électrode est donc le siège d'une
10 réaction électrochimique, la tension résultante, différence de potentiel entre ces deux réactions, est généralement d'environ 1 volt (à courant nul) puisque l'on réalise à l'anode l'oxydation de l'hydrogène en protons et à la cathode la réduction de l'oxygène en
15 eau. Cette faible tension constitue le principal handicap de telles piles par rapport aux batteries classiques, dont la tension élémentaire peut monter jusqu'à 4 volts (exemple du couple Li/C). Pour remédier à ce problème, il est d'usage d'empiler un grand nombre
20 de tels éléments suivant une technologie dite « filtre-
presse ». Mais cette technologie présente un problème de mauvaise distribution des gaz dans chaque cellule et de perte d'étanchéité dans l'empilement, aggravés par la multiplication du nombre d'éléments empilés. De
25 plus, les plaques bipolaires séparant deux cellules élémentaires doivent répondre aux critères physiques et chimiques spécifiques suivants :

- très bonne conductivité électronique,
- imperméabilité aux gaz,
- 30 - faible masse,

- résistance chimique à l'eau, à l'oxygène
et à l'hydrogène,

- faible coût matière,

- bonne usinabilité.

5 Aucune technologie de plaque bipolaire ne
répond aujourd'hui à de tels critères, qui nécessitent
l'emploi d'une technique d'usinage onéreuse, ou
l'emploi de matériaux très coûteux. De plus, ce type
d'empilement est généralement de géométrie
10 parallélépipédique, peu propice à une intégration.

Afin de pallier de tels inconvénients, le
document référencé [1] en fin de description décrit une
nouvelle géométrie de pile à combustible permettant
d'associer sur une même membrane plusieurs paires
15 d'électrodes, et d'augmenter artificiellement la
tension élémentaire. Cette association se fait par un
empilement de matériaux décalés les uns par rapport aux
autres. Elle nécessite l'utilisation de plaques
distributrices de gaz électriquement isolantes.

20 Comme illustré sur la figure 1, une telle
pile à combustible est constituée d'un assemblage de
plusieurs piles individuelles 10, disposées les unes à
côté, ou derrière, les autres, comprenant chacune une
anode 11 et une cathode 12, enserrant une couche
25 électrolytique 13. Ces piles individuelles 10 sont
séparées entre elles par des zones isolantes 17, et
sont connectées entre elles par des pièces conductrices
14, une première extrémité 15 d'une pièce conductrice
14 étant connectée à la cathode 12 d'une première pile
30 10, et une deuxième extrémité 16 de cette pièce

conductrice 14 étant reliée à l'anode 11 d'une autre pile 10 qui lui est adjacente.

Un tel assemblage est difficile à exécuter non seulement pour la réalisation à petite échelle des
5 différentes piles individuelles 10 mais aussi pour la réalisation de leur connexion électrique. De plus, des problèmes d'étanchéité subsistent.

Pour remédier à ces inconvénients, le document référencé [2] propose un procédé de
10 fabrication d'un assemblage d'éléments de base de piles à combustible formant plusieurs piles élémentaires, en déposant sur une trame isolante, en plusieurs étapes successives, différents composants sous forme de suspensions.

15 La figure 2 représente un tel assemblage d'éléments de base, une fois terminé. Tous les éléments fonctionnels de cet assemblage sont des parties déposées les unes après les autres sur et/ou dans une plaque en matériau en trame dont l'épaisseur correspond
20 à l'épaisseur d'une couche de conducteur ionique. Cet assemblage comprend, tout d'abord, un joint périphérique 21, placé sur toute l'épaisseur de la plaque à la périphérie de celle-ci. Ce joint périphérique 21 est en matériau inerte chimiquement et
25 isolant électroniquement et ioniquement. Les différentes piles élémentaires de cet assemblage sont constituées chacune d'une anode 22 placée sur une première surface de la plaque, une cathode 23 placée sur la surface opposée de la plaque et un conducteur
30 ionique 24 situé entre l'anode 22 et la cathode 23, sur toute l'épaisseur de la plaque. L'anode 22 dépasse d'un

côté du conducteur ionique 24 et la cathode 23 dépasse du conducteur ionique 24 du côté opposé à l'anode. De cette manière, chaque partie dépassante d'une anode 22 et d'une cathode 23 se trouve en regard, à l'épaisseur de la plaque près, d'une cathode 23 ou d'une anode 22 d'une pile voisine, exception faite pour l'anode 22 d'une première pile d'extrémité et la cathode 23 de l'autre pile d'extrémité. Un conducteur électronique 26, déposé dans toute l'épaisseur de la plaque, permet de relier l'anode 22 d'une pile de rangs n à la cathode 23 de la pile voisine de rang $n + 1$, qui est placée en regard de celle-ci, la tension U_i ($0 < i < 5$) de l'une étant reportée sur l'autre. Des couches isolantes verticales 25 séparent chaque conducteur électronique 26 des deux parties de conducteur ionique 24 qui lui sont adjacentes. La distance a entre deux couches isolantes verticales voisines 25 peut être de l'ordre de 5 millimètres. Un premier collecteur électronique 27 est placé sur l'anode 22 dépassant d'une première pile d'extrémité et un second collecteur 27 est placé sur la cathode 23 dépassant de l'autre pile d'extrémité.

Les problèmes majeurs rencontrés dans l'élaboration de ce type de pile à combustible planaire sont d'une part l'étanchéité des interfaces matériaux conducteur ionique/conducteur électronique, et d'autre part les faibles valeurs de conductivité électronique obtenues dans les « traversées de courant ». Ces faibles valeurs de conductivité provoquent de fortes chutes ohmiques entraînant des pertes de performances et un échauffement de ces traversées (effet Joule).

L'invention a pour objet de résoudre de tels problèmes.

EXPOSÉ DE L'INVENTION

5

L'invention concerne une pile à combustible planaire comportant un ensemble électrode-membrane-électrode, caractérisée en ce que la membrane comporte un tissu dont les fibres de chaîne sont des fibres
10 continues en matériau isolant électrique et dont les fibres de trame sont alternativement des fibres en matériau isolant et des fibres en matériau conducteur électrique, pour former respectivement des zones isolantes et des zones conductrices.

15

Avantageusement les fibres en matériau isolant peuvent être en polymère ou en verre inerte. Les fibres en matériau conducteur électrique peuvent être des fibres de carbone ou des fibres d'acier inox,

20

Une telle pile présente, notamment, les avantages suivants :

25

- une simplification de fabrication en supprimant l'étape de dépôt des couches isolantes verticales,

- une augmentation de performance par l'apport d'un conducteur électronique massif dans les traversées électriques,

30

- une taille des conducteurs électroniques permettant d'accroître sur une même surface le nombre de paires d'électrodes, augmentant ainsi la tension de la pile.

L'invention concerne également un procédé de fabrication d'une pile à combustible planaire, qui comprend les étapes suivantes :

- 5 - découpe, à la forme souhaitée, d'un morceau de matériau,
- dépôt d'une couche de joint sur toute l'épaisseur de la périphérie de ce morceau de matériau en légère surépaisseur,
- 10 - dépôt d'un conducteur ionique dans toute l'épaisseur de ce morceau de matériau,
- dépôt des anodes sur une première surface du morceau de matériau ainsi rempli et des cathodes sur l'autre surface de celui-ci,
- 15 - dépôt de collecteurs électronique à une des deux extrémités de l'ensemble d'anodes et à l'autre extrémité de l'ensemble de cathodes,
- caractérisé en ce que le morceau de matériau est un morceau de tissu dont les fibres de
- 20 chaîne sont des fibres continues en matériau isolant électrique et les fibres de trame sont alternativement des fibres en matériau isolant et des fibres en matériau conducteur électrique pour former respectivement des zones isolantes et des zones
- 25 conductrices.

Avantageusement on dépose un joint isolant de part et d'autre de chaque zone conductrice.

A cause de la structure tissée de ce
30 morceau de tissu, les fibres sont en contact intime électrique, contrairement aux dispositifs de l'art

connu où les grains conducteurs sont noyés dans un liant et où la continuité électrique n'est pas absolue. Ce morceau de tissu provoque donc une augmentation de la conductivité d'un facteur 2 à 10 ce qui permet
5 d'améliorer les performances de la pile et de diminuer la taille des zones isolantes et donc celles des piles.

Les applications visées par un tel type de technologie de pile à combustible (monobloc ou
10 polyéléments), sont des systèmes légers et portables, nécessitant des alimentations électriques de tension supérieure à 1 volt, et dans lesquels se posent les problèmes de poids et de formes.

Le combustible alimentant une pile, ainsi
15 construite, peut être stocké sous forme de gaz comprimé à l'extérieur de la pile ou bien sous forme adsorbée dans des hydrures, qui peuvent être réalisés sous forme de feuilles d'hydrure au contact des anodes.

20 BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

La figure 1 illustre un premier dispositif de l'art connu.

La figure 2 illustre un second dispositif
25 de l'art connu.

La figure 3 illustre une trame localement conductrice selon l'invention.

Les figures 4 à 6 illustrent respectivement les étapes du procédé de l'invention à la fois dans une
30 vue en coupe transversale (figures 4A, 5A et 6A) et dans une vue de dessus (figures 4B, 5B et 6B).

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

Dans la réalisation de piles planaires
5 juxtaposées de l'art connu, comme illustré sur la
figure 2, on utilise une matrice poreuse que l'on
remplit localement de matériau approprié à la fonction
que doit jouer la zone remplie. Une telle solution
présente des problèmes d'étanchéité aux interfaces des
10 différentes zones. De plus, la conductivité
électronique n'est pas obligatoirement élevée de par la
structure même de la matière poreuse.

Pour pallier de tels inconvénients
l'invention consiste à utiliser, à la place de la
15 matrice poreuse, un tissu 30 de fibres d'un seul
tenant. Comme illustré sur la figure 3, les fibres de
chaîne 31 sont continues d'un bout à l'autre de la pile
(il n'y a pas d'interface, donc pas de perte de place)
et sont en un matériau isolant électrique. Les fibres
20 de trame sont réalisées alternativement par des fibres
isolantes 31' ou des fibres conductrices 32 de manière
à réaliser les différentes fonctions d'un élément de
pile et juxtaposer les éléments pour constituer une
pile.

25 Les fibres isolantes 31 et 31' sont par
exemple des fibres polymères ou en verre inerte
chimiquement. Les fibres conductrices 32 sont par
exemple des fibres de carbone ou d'acier inox.

Ces fibres conductrices 32 forment, comme
30 illustré sur la figure 3, des zones conductrices 33
afin d'assurer localement sur une largeur b une

conductivité électronique dans l'épaisseur de la trame. Cette largeur b peut être de l'ordre de 2 millimètres, pour une surface de tissu d'environ 1 mètre carré, et une épaisseur comprise entre 20 micromètres et 100 micromètres.

Comme illustré sur la figure 3, ce tissu 30 peut être réalisé par une toile classique tissée à angle droit. Le nombre de fibres et l'angle de tissage peuvent varier en fonction de la géométrie choisie pour la pile.

Le procédé de fabrication d'une telle pile à combustible planaire comprend les étapes suivantes :

- découpe, à la forme souhaitée, du morceau de tissu 30 qui comporte des zones isolantes 34 séparées par des zones conductrices 33,
- dépôt d'une couche de joint 40 sur toute l'épaisseur de la périphérie de ce morceau de tissu 30 en légère surépaisseur,
- dépôt d'un conducteur ionique 41 dans toute l'épaisseur de ce morceau de tissu 30
- dépôt des anodes 44 sur une première surface du morceau de tissu ainsi rempli et des cathodes 45 sur l'autre surface,
- dépôt (non illustré sur les figures 4 à 6) de collecteurs électroniques à une des deux extrémités de l'ensemble d'anodes 44, et à l'autre extrémité de l'ensemble de cathodes 45.

Les différentes étapes de dépôt prévues ci-dessus sont avantageusement réalisées à l'aide de masques.

Pour améliorer le fonctionnement, en évitant toute fuite ionique, il est possible de déposer des joints isolants de part et d'autre de chaque zone conductrice 33.

5 Ainsi suivant ces étapes illustrées sur figures 4 à 6 il est possible de réaliser des piles à combustibles planaires possédant des performances supérieures à celle obtenues par les piles décrites dans le document référencé [2], et une tenue mécanique
10 renforcée par la suppression d'une interface conducteur ionique/conducteur électronique, limitant également les risques de fuites internes pouvant provoquer des mélanges hydrogène/oxygène.

15 La structure de pile de l'invention présentée ci-dessus n'est qu'un exemple. L'invention peut s'appliquer aux micro-piles par exemple matricées sur un support ou à toutes les piles qui possèdent sur un même plan, des surfaces conductrices électriques et des surfaces conductrices ioniques séparées.

REFERENCES

[1] US 5, 863,672

5

[2] FR 2819107

REVENDICATIONS

1. Pile à combustible planaire comportant un ensemble électrode-membrane-électrode, caractérisé e
5 en ce que la membrane comporte un tissu dont les fibres de chaîne (31) sont des fibres continues en matériau isolant électrique et dont les fibres de trame sont alternativement des fibres en matériau isolant (31') et des fibres en matériau conducteur électrique (32), pour
10 former respectivement des zones isolantes (34) et des zones conductrices (33).

2. Pile à combustible selon la revendication 1, dans laquelle les fibres en matériau
15 isolant (31, 31') sont en polymère ou en verre inerte.

3. Pile à combustible selon la revendication 1, dans laquelle les fibres en matériau conducteur électrique (32) sont des fibres de carbone
20 ou des fibres d'acier inox.

4. Procédé de fabrication d'une pile à combustible planaire, qui comprend les étapes suivantes :

25 - découpe, à la forme souhaitée, d'un morceau (30) de matériau,

- dépôt d'une couche de joint (40) sur toute l'épaisseur de la périphérique de ce morceau de matériau en légère surépaisseur,

30 - dépôt d'un conducteur ionique (41) dans toute l'épaisseur de ce morceau de matériau,

- dépôt des anodes (44) sur une première surface du morceau de matériau ainsi rempli et des cathodes (45) sur l'autre surface,

5 - dépôt de collecteurs électronique à une des deux extrémité de l'ensemble d'anodes (44) et à l'autre extrémité de l'ensemble de cathodes (45),

10 caractérisé en ce que le morceau de matériau est un morceau de tissu dont les fibres de chaînes (31) sont des fibres continues en matériau isolant électrique et dont les fibres de trame sont alternativement des fibres en matériau isolant (31') et des fibres en matériau conducteur électrique (32) pour former respectivement des zones isolantes (34) et des zones conductrices (33).

15

5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel on dépose des joints isolants de part et d'autre des zones conductrices (33) du tissu (30).

1 / 3

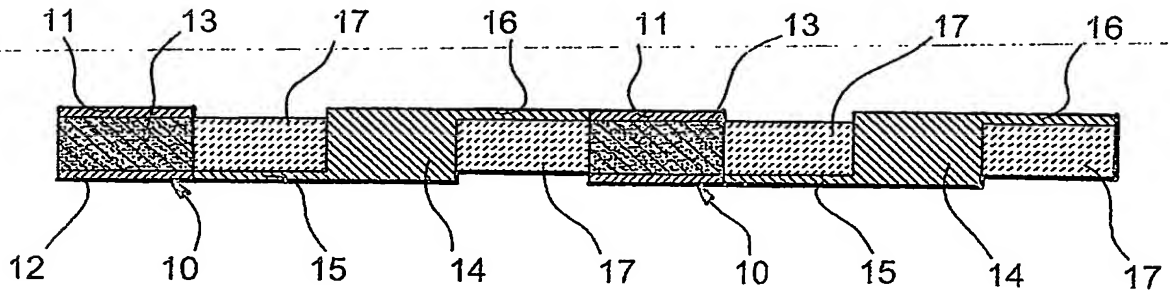


FIG. 1

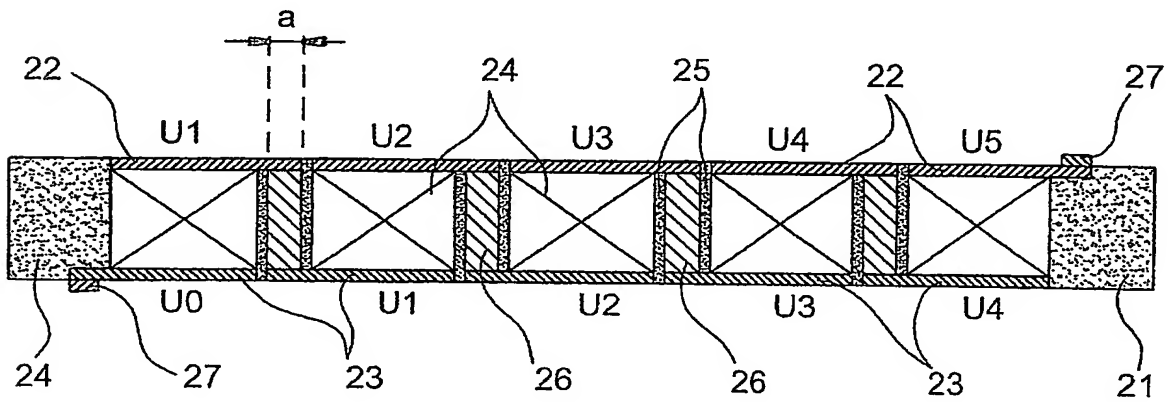


FIG. 2

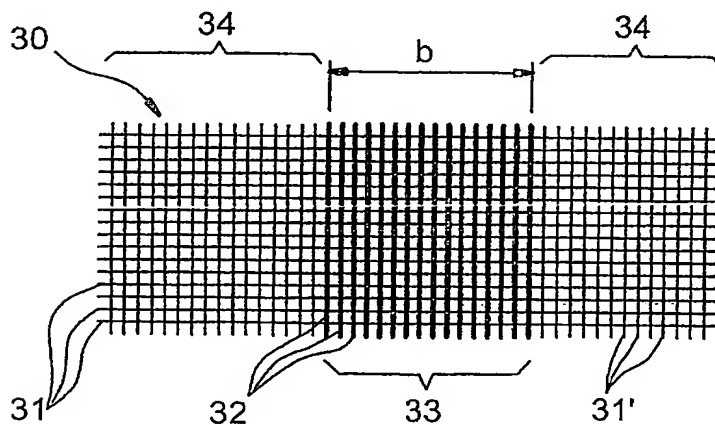


FIG. 3

2 / 3

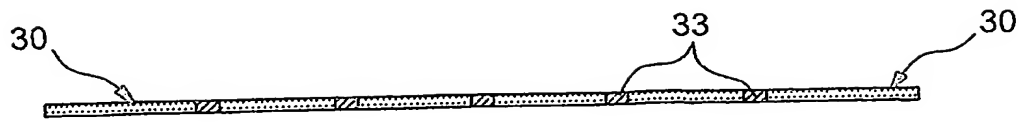


FIG. 4A

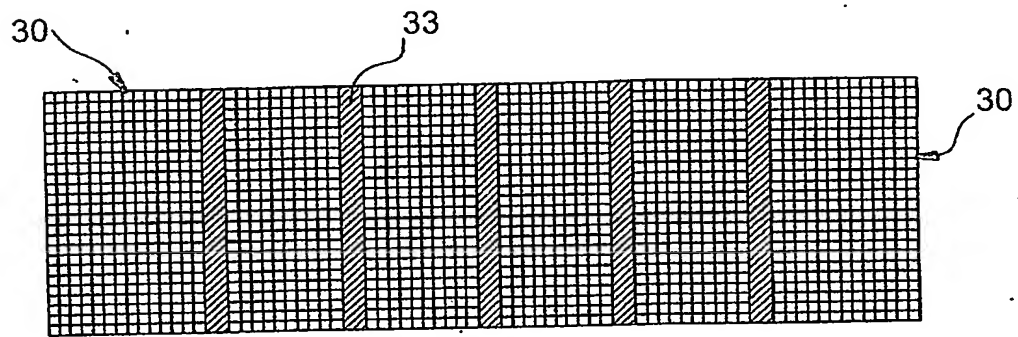


FIG. 4B

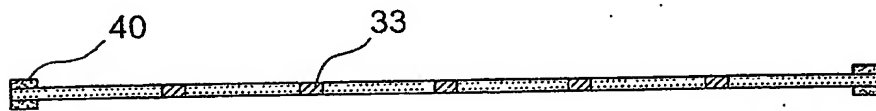


FIG. 5A

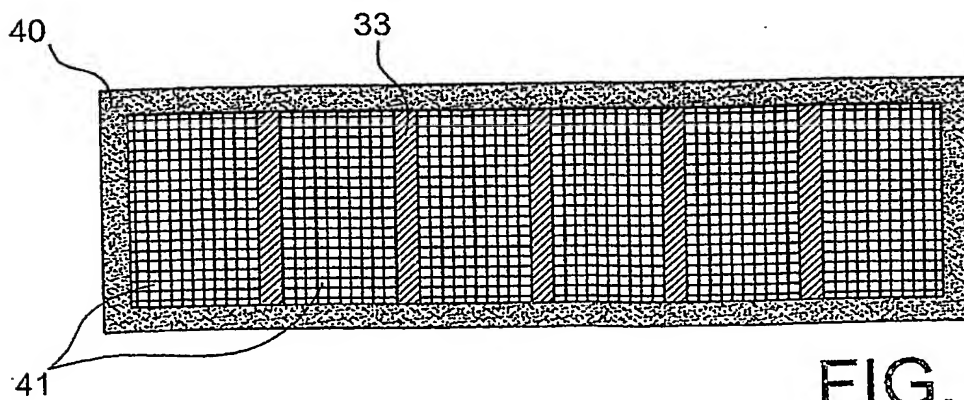


FIG. 5B

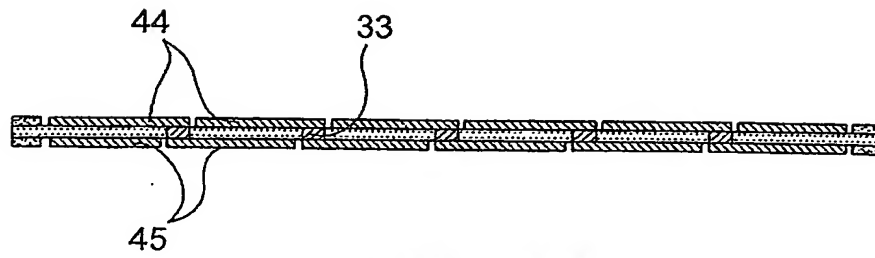


FIG. 6A

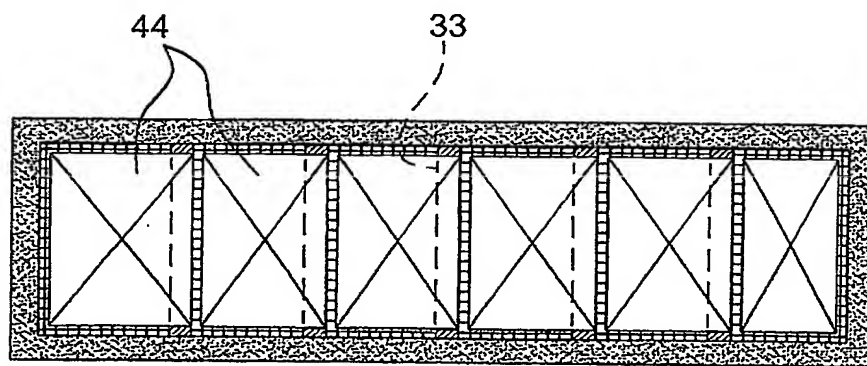
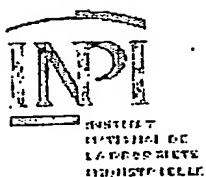


FIG. 6B



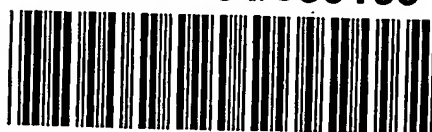
BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Désignation de l'inventeur

Vos références pour ce dossier	B14303.3/DB DD2478
N°D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0350051.
TITRE DE L'INVENTION	
	PILE A COMBUSTIBLE PLANAIRE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE PILE.
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	MOSDALE
Prénoms	Renaut
Rue	15, rue du 11 Novembre
Code postal et ville	38640 CLAIX
Société d'appartenance	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT/FR2004/050109



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox